

Análisis de datos de estaciones meteorológicas terrestres: una experiencia práctica con alumnos universitarios (*presentación en póster*)

J.C. Guerra y J. Carrillo.

Grupo de Física de la Atmósfera. Facultad de Física - **Universidad de La Laguna**

La docencia universitaria en el campo de la física en general y de la física de la atmósfera en particular, no debe centrarse en conceptos y leyes a partir de los cuales inferir una teoría, sino que debe tener en cuenta el hecho de que trabajamos con disciplinas empíricas donde los experimentos juegan un papel crucial. Por ello es necesario contar con experiencias prácticas donde poder observar directamente los fenómenos y comprenderlos. En este sentido una práctica fácil de realizar y a la vez muy instructiva para todos aquellos que se inician en el estudio de la atmósfera, es el análisis de datos recogidos en estaciones meteorológicas terrestres. Según la metodología que se propone en este trabajo se podrán investigar algunos aspectos importantes de la atmósfera inferior y mostrar algunas relaciones fundamentales entre diferentes variables meteorológicas.

1. Introducción

Cualquier investigación puntual relativa a la parte inferior de la Atmósfera Terrestre requiere, como punto de partida, la caracterización de diferentes parámetros meteorológicos y el establecimiento de sus variaciones (temporales, espaciales, verticales, ...) durante el periodo de estudio. Los resultados de este estudio permitirán obtener información de las variaciones típicas de variables meteorológicas y de los procesos meteorológicos (locales, regionales, sinópticos, etc.) que pueden tener influencia en la meteorología de la zona donde se recoge la información. Asimismo se podrán estudiar episodios concretos donde se pongan de manifiesto la influencia de algún proceso meteorológico específico.

En este sentido, la finalidad de este ejercicio práctico, realizado con alumnos universitarios en asignaturas de introducción a la Física de la Atmósfera, es por un lado dar a conocer la metodología seguida para el tratamiento de variables meteorológicas y por otro, investigar cómo estas variables pueden estar influenciadas tanto por procesos locales como por procesos de mayor escala.

2. Procedimiento

Los datos con los que vamos a trabajar son valores reales de diferentes parámetros meteorológicos (temperatura, humedad relativa, presión, dirección y velocidad del viento, etc.), recogidos por estaciones meteorológicas automáticas localizadas en el archipiélago canario. Se determinarán y estudiarán variaciones diarias promedio, tendencias, episodios destacados y en el caso del viento se calculará y representará su rosa de los vientos. Además se estudiarán las relaciones que pueden existir entre estos parámetros en todas las situaciones, relacionándolas con lo visto en la teoría. Las variaciones encontradas en algunos de estos parámetros nos permitirán identificar algunos efectos locales típicos de la localización de la estación que se estudia (estación de montaña, de valle, costera, etc.).

3. Resultados

Vamos a analizar, como ejemplo, los datos recogidos, durante el mes de enero de 1995, en una estación meteorológica automática localizada en la costa del municipio de Arafo en la isla de Tenerife.

3.1. Variaciones diarias promedio

El cálculo de variaciones diarias promedio durante el periodo de estudio permitirá observar las oscilaciones diarias típicas de los diferentes parámetros meteorológicos, pudiendo investigar sus



causas y permitiendo buscar algunas correlaciones conocidas. En la figura 1 se representa la variación promedio de seis parámetros a lo largo del día: radiación, temperatura, humedad relativa, tensión de vapor, presión y velocidad del viento.

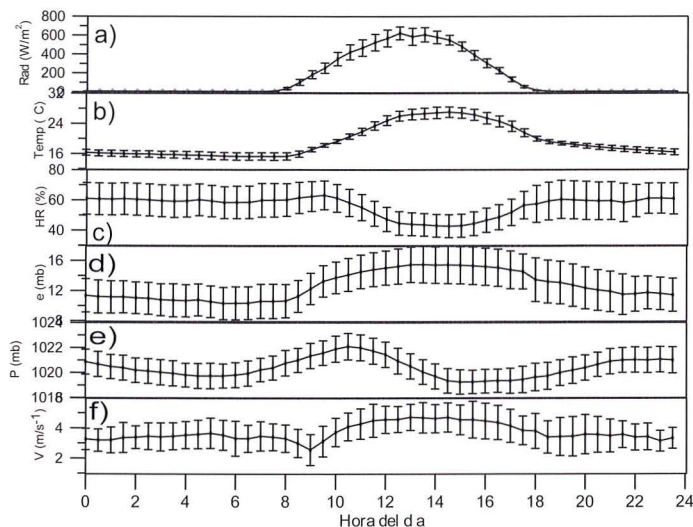


Fig.1: Variaciones diarias promedio. Se representan valores medios semihorarios y sus correspondientes desviaciones estándar ($\times 0.5$). a) radiación; b) Temperatura; c) humedad relativa; d) tensión de vapor; e) presión; f) velocidad del viento.

De la comparación de estas variaciones encontradas el alumno puede sacar información muy importante. Así por ejemplo puede verse que la radiación solar medida en la estación está relacionada con la temperatura, teniendo en cuenta que su variación diaria se debe a la diferencia entre la fracción de radiación absorbida por la superficie terrestre, y la que es radiada (Barry R.G. y Chorley R.J., 1984). Se observa además un cierto retardo en el incremento de temperatura respecto al de radiación, que el alumno debe explicar. En la gráfica también se comprueba que hay una relación inversa entre la humedad relativa y la temperatura, consecuencia de la propia definición de humedad relativa. El cálculo de la tensión de vapor y de su variación diaria exige calcularla a partir del parámetro de humedad relativa. Para ello debemos obtener previamente el valor de la tensión de vapor de saturación, lo cual puede hacerse, con una buena aproximación, mediante alguna expresión empírica como la de Magnus (Guerra et al, 2002). Como puede observarse, la variación es diferente de la de la humedad relativa. El alumno en cada caso podrá proponer algunas ideas sobre la variación observada de este parámetro relacionándolo con otros. Con el estudio de la presión podemos sacar varias conclusiones. En primer lugar la altura de la estación desde la cual se realizaron las medidas. En el caso de los datos que estamos tomando de ejemplo, la presión promedio se mantuvo entre 1019.3 y 1022.1 (mb); lo cual indica que la estación debe estar situada a nivel del mar. Por otro lado, las fluctuaciones diarias que se observan en la presión se deben en esencia a los efectos de la marea solar o térmica. Con respecto a las variaciones obtenidas para las velocidades del viento pueden explicarse en función de la predominancia de vientos locales o de alguna componente sinóptica, lo cual quedará claro al representar la rosa de los vientos.



Las medidas del viento aportan información de su velocidad y dirección en cada instante. Este carácter *vectorial* del parámetro viento obliga a hacer una representación diferente, la rosa de los vientos. El alumno deberá aprender a calcularla e interpretarla. En nuestro caso es interesante, ya que puede aportar información de la existencia de algún viento local, dividir el periodo de estudio en datos nocturnos y diurnos, tal como se ve en la figura 2.

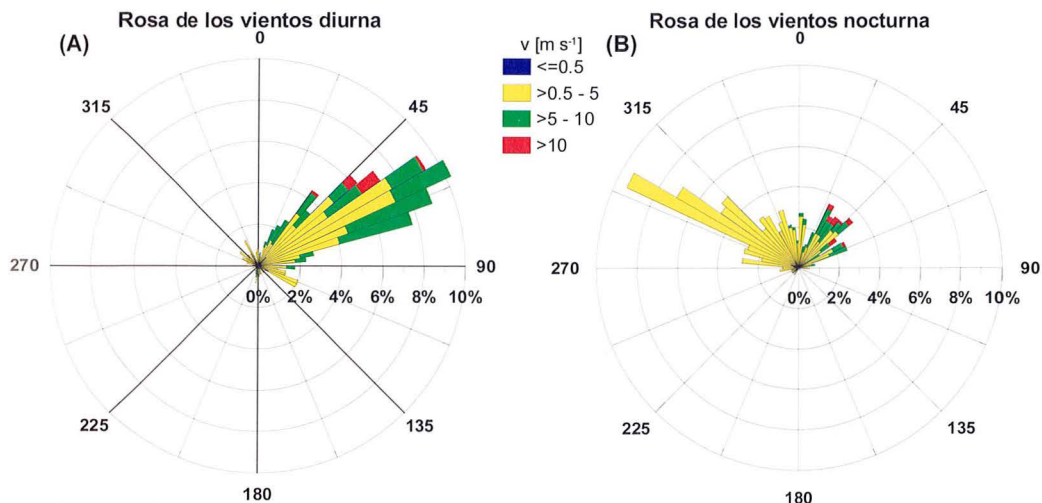


Fig.2: A) Rosa de los vientos diurna (8AM-20PM). B) Rosa de los vientos nocturna (20PM-8AM).

Como puede observarse en la gráfica anterior, vemos que hay una componente de dirección noreste observada en ambos periodos, con velocidades altas, incluso superiores a 10 ms^{-1} . Esta componente debe estar relacionada con la componente sinóptica (vientos alisios) comentada con anterioridad. Junto a esta componente sinóptica vemos que hay otra componente con velocidades comprendidas entre 0.5 y 5 ms^{-1} y que tiene sentidos diferentes durante el día y la noche. Esta componente debe estar relacionada con la existencia de algún efecto local, que por la situación geográfica de la estación (sureste de la isla y en la costa) puede ser explicada en función del conocido fenómeno de brisas mar-tierra característico de las zonas costeras.

3.2. Variaciones de largo periodo

Otro ejercicio interesante es el de representar las variables con las que hemos trabajado a lo largo de todo el periodo de estudio. Esto nos permitirá estudiar tendencias en función de la época del año o analizar diferentes episodios particulares.

4. Referencias

- Barry R.G. y Chorley F.J., *Atmósfera, tiempo y clima*, Ediciones Omega, 4ª Edición, 1984.
- Guerra J.C., Arencibia M.T., Meneses J. y González, L., *Apuntes de Termodinámica de la Atmósfera*, Ed. Campus, 2002.